

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

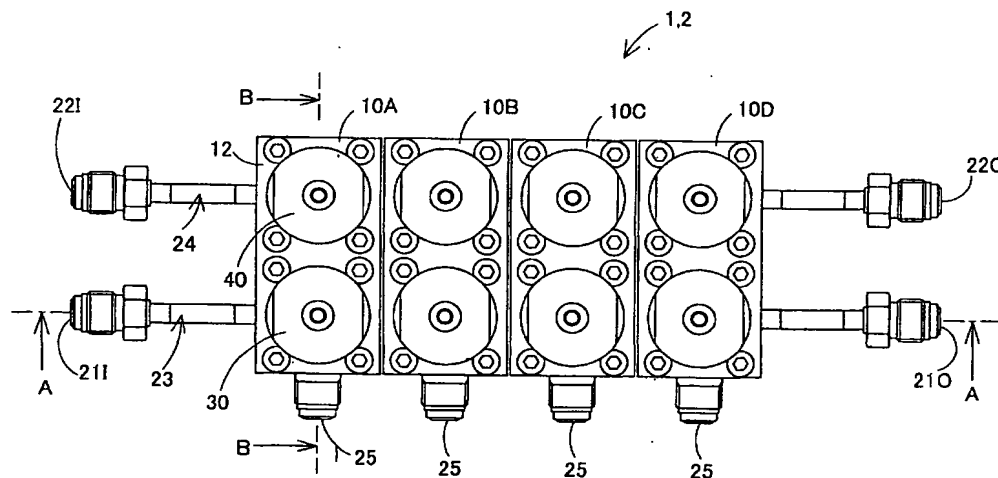
(10) 国際公開番号  
WO 2004/036099 A1

- (51) 国際特許分類: F16K 27/00  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013216  
 (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 15 日 (15.10.2003)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (30) 優先権データ:  
     特願 2002-305512  
     2002 年 10 月 21 日 (21.10.2002) JP  
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シー  
     ケーディ株式会社 (CKD CORPORATION) [JP/JP]; 〒  
     485-8551 愛知県 小牧市 応時 2 丁目 250 番地 Aichi (JP).  
     ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒  
     141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7-35 Tokyo (JP).  
 (72) 発明者; および  
 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 吉田 一裕  
     (YOSHIDA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒486-8530 愛知県 春日  
     井市 堀ノ内町 850 番地 シーケーディ株式会社内 Aichi  
     (JP). 井上 貴史 (INOUE, Takashi) [JP/JP]; 〒486-8530  
     愛知県 春日井市 堀ノ内町 850 番地 シーケーディ株式  
     会社内 Aichi (JP). 御友 重吾 (MITOMO, Jugo) [JP/JP];  
     〒141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7-35 ソニー  
     株式会社内 Tokyo (JP). 成井 啓修 (NARUI, Hironobu)  
     [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7-35  
     ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: INTEGRATED GAS VALVE

(54) 発明の名称: ガス集積弁



(57) Abstract: An integrated gas valve (1) formed so that a turbulent flow portion is not produced in carrying gas and that process gas flowed in the carrying gas is not diffused, comprising first flow passages (26) in which open/close valves (30) allowing valve elements (33) to be brought into contact with and separated from valve seats (34) by an actuator (31) to communicate and cut out valve holes (35) with and from valve chambers (36) are formed through a valve body (12) so as to be branched midway from the valve holes (35) and a second flow passage (29) formed in the valve body (12) to communicate input ports to the valve chambers, wherein the plurality of open/close valves are continuously arranged with each other in one row to form a main flow passage (23) in which the first flow passages (26) are directly connected to each other or connected in series through a connection flow passage (27) and the second flow passages (39) of the open/close valves are connected to the main flow passage (23) through the valve chambers (36) and the valve holes (35).

(57) 要約: キャリングガスの乱流部分がなく、キャリングガス内に流入させたプロセスガスが拡散しないようにしたガス集積弁を提供すること。アクチュエータ 31 によって弁座 34 に対して弁体 33 を当接・離間させ、弁孔 35 と弁室 36 との連通・遮断を行う開閉弁 30 が、途中で弁孔 35 と分岐するように弁本体 12 を貫通して形成された第 1 流路 26 と、入力ポートから弁室

[続葉有]



(74) 代理人: 富澤 孝, 外(TOMIZAWA, Takashi et al.); 〒  
460-0003 愛知県 名古屋市中区 錦二丁目 2 番 2 2 号  
名古屋センタービル別館 2 階 Aichi (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

に連通する弁本体 1 2 に形成された第 2 流路 2 9 とを有するものであり、こうした複数の開閉弁を一行に連設する  
ことで、第 1 流路 2 6 同士が直接又は接続流路 2 7 を介して直列に接続されたメイン流路 2 3 が構成され、そのメ  
イン流路 2 3 に対して各開閉弁の第 2 流路 3 9 が弁室 3 6 及び弁孔 3 5 を介して接続されたガス集積弁 1。

## 明 細 書

## ガス集積弁

## 5 技術分野

本発明は、複数種類のガスを切り換えて流すためのガス集積弁に関する。例えば、複数種類のプロセスガスから所定のプロセスガスを選択し、予め流されているキャリングガス内にそのプロセスガスを流入させる半導体製造装置に使用可能なガス集積弁に関するものである。

10

## 背景技術

従来より、異なるプロセスの材料となるガスを少量ずつ流し、順次、皮膜を形成して積層させることによって半導体を製造する方法がある。この方法には、例えば第 11 図にブロック図で示すように、キャリング

15 ガス流路 200 にプロセスガス流路 201, 202, 203 が接続され、各プロセスガス流路 201, 202, 203 に開閉弁 211, 212, 213 がそれぞれ設けられた構成のガス集積弁が使用される。このガス集積弁では、キャリングガス流路 200 に反応炉が接続され、プロセス

20 流路 201, 202, 203 からはキャリングガス流路 200 へ向けて各流路からそれぞれ異なるプロセスガスが供給される。そのため、所定の開閉弁 211, 212, 213 を開けることにより、必要なプロセスガスがキャリングガス流路 200 内を流れるキャリングガスに流入して反応炉へと送り込まれる。

25 ところで、第 11 図に示すような従来のガス集積弁は、各開閉弁 211, 212, 213 からキャリングガス流路 200 までの流路部分が、プロセスガス供給後の閉弁時にガスが残留するデッドスペース Q になってしまっている。そのため、例えば開閉弁 211 を開けてプロセスガスを供給した後、一旦閉弁して濃度を変えて同じプロセスガスを供給使用

とした場合、開閉弁 2 1 1 の二次側に存在するデッドスペース Q に、先のプロセスガスが滞留しているため、異なる濃度のプロセスガスが混じって反応炉へ送られてしまうことになる。従って、こうしたデッドスペースをなくした弁構造のガス集積弁が望まれている。この点、特許文献 1 として挙げる特開 2 0 0 1 - 2 5 4 8 5 7 号公報には、流路の接続部分にデッドスペースをなくした弁構造が記載されている。

第 1 2 図は、その特許文献 1 に記載された遮断開放器 1 0 0 を示した図である。この遮断開放器 1 0 0 は、プロセスガスをパージする際、短時間でパージガスだけが流れるようにしたものであり、それ本来の目的はデッドスペースを無くすものではないが、結果的にガスを残留させないようにした弁構造が記載されている。すなわち、遮断開放器 1 0 0 は、2 ポート弁 1 0 3 と 3 ポート弁 1 0 4 を有し、マスフローコントローラ 1 0 2 にプロセスガスとパージガスを流すように、図示するような流路 1 1 0 ~ 1 1 5 が形成されている。

この遮断開放器 1 0 0 では、プロセスガスの供給時、2 ポート弁 1 0 3 が閉じられた状態で 3 ポート弁 1 0 4 が開けられる。そこで、流入流路 1 1 0 から流入したプロセスガスは、流入流路 1 1 1 を流れ、開弁状態の 3 ポート弁 1 0 4 を通って流出流路 1 1 2 からマスフローコントローラ 1 0 2 へと送られる。一方、流路内のプロセスガスを置換する場合には、逆に 2 ポート弁 1 0 3 が開けられ、3 ポート弁 1 0 4 が閉じられる。これにより、プロセスガスの流れは流入流路 1 1 1 の遮断によって止められる。そして、流入流路 1 1 3 から流入したパージガスが 2 ポート弁 1 0 3 を介して流出流路 1 1 4 へと流れ、更に流入流路 1 1 5 から閉弁状態の 3 ポート弁 1 0 4 の弁室を通して流出流路 1 1 2 へと流れ、マスフローコントローラ 1 0 2 へと送られる。

ここで、第 1 3 図は、遮断開放器 1 0 0 を構成する 3 ポート弁 1 0 4 について、その弁部分を拡大して示した断面図である。この 3 ポート弁 1 0 4 は、プロセスガスが流れる弁室 1 2 0 に連通する流出流路 1 1 2 に、パージガスを流す流入流路 1 1 5 が同じ弁室 1 2 0 を介して常時連

通した構成になっている。プロセスガスの置換時には、パージガスがそれ自身の圧力によって弁室 120 および流出流路 112 に残っているプロセスガスを押し出すようにして流れ、両ガスが混ざり合った状態が素早く解消され、短時間でパージガスだけが流れるようになる。そして、  
5 このとき弁室 120 内のプロセスガスは全て押し流され、滞留することがない。

次に、こうした特許文献 1 に記載の 3 ポート弁 104 を利用し、第 1 1 図に示すようなガス集積弁を構成する場合には、3 ポート弁 104 のパージガス流路が連続するように接続することが考えられる。第 14 図  
10 は、3 つの 3 ポート弁 104 を連設したガス集積弁 300 の弁部を示した図である。このガス集積弁 300 では、流出流路 112 と流入流路 115 とを直列に接続して一連のキャリングガス流路 200 が形成され、そのキャリングガス流路 200 に、流入流路（プロセスガス流路）111 が弁を介して接続される。従って、このガス集積弁 300 は、第 11  
15 図に示すブロック図と同様に、全ての 3 ポート弁 104 が閉弁状態でもキャリングガス流路 200 を通してキャリングガスを流すことができ、所定の 3 ポート弁 104 を開けることにより、キャリングガス内にプロセスガスを流入させることができる。プロセスガス流路 111 は、弁のシール部を挟んで直ちにキャリングガス流路 200 を構成する弁室 120 に  
20 連通するよう位置しているためデッドスペースもない。

（特許文献 1）特開 2001-254857 号公報（第 3-4 頁、第 1-2 図）

しかしながら、こうしたガス集積弁 300 のキャリングガス流路 200 は、3 ポート弁 104 の弁室 120 を通って構成されているため、流  
25 路 112, 115 部分と弁室 120 部分とで流路断面の形状や流路断面積が大きく変化している。そのため、狭い流路部分 112 から広い弁室 120 部分へキャリングガスが流れるときに急激なガス圧低下などの変化が生じて流速が落ち、キャリングガスの流れに乱れが発生する。従って、所定の 3 ポート弁 104 のプロセスガス流路 111 からプロセスガ

スを流入させると、特にキャリングガスの流れが乱流になった弁室 120 へと入るため、プロセスガスの流れがかき乱されてしまう。

ところで、近年、半導体製造工程における精度の向上から、こうしたプロセスガスの拡散が問題視されるようになってきている。つまり、薄く均一な皮膜を形成させるためには、少量のプロセスガスはある程度集中して流入させる必要があるからであるが、ガス集積弁 300 のように、キャリングガス中に流入して一緒に流れるプロセスガスが拡散してしまい、そのような状態で反応炉へと送られると、薄く均一な皮膜の形成が困難になり、半導体製造に悪影響を及ぼすことになるからである。そのため、プロセスガスをキャリングガス中に流入させた際、プロセスガスが拡散しないで流れるようにしたガス集積弁が強く望まれている。

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、キャリングガスの乱流部分がなく、キャリングガス内に流入させたプロセスガスが拡散しないようにしたガス集積弁を提供することにある。

#### 発明の開示

前記目的を達成するためになされた本発明のガス集積弁は、アクチュエータによって弁座に対して弁体を当接・離間させ、弁孔と弁室との連通・遮断を行う開閉弁が、途中で弁孔と分岐するように弁本体を貫通して形成された第 1 流路と、入力ポートから弁室に連通する弁本体に形成された第 2 流路とを有するものであり、こうした複数の開閉弁を一行に連設することで、前記第 1 流路同士が直接又は接続流路を介して直列に接続されたメイン流路が構成され、そのメイン流路に対して各開閉弁の第 2 流路が弁室及び弁孔を介して接続されたものであることを特徴とする。

また、本発明のガス集積弁は、アクチュエータによって弁座に対して弁体を当接・離間させ、弁孔と弁室との連通・遮断を行う開閉弁が、途中で弁孔と分岐するように弁本体を貫通して形成された第 1 流路と、入力ポートから弁室に連通する弁本体に形成された第 2 流路とを有するも

のであり、こうした開閉弁を2つ一組にして複数組みの開閉弁を二列に  
連設することで、一方の開閉弁による第1流路同士が直接又は接続流路  
を介して直列に接続された第1メイン流路と、他方の開閉弁による第1  
流路同士が直接又は接続流路を介して直列に接続された第2メイン流路  
5 とが構成され、一組の開閉弁では、その第1メイン流路及び第2メイン  
流路に対して、一つの入力ポートからなる1本の第2流路が各弁室及び  
弁孔を介して接続されたものであることを特徴とする。

この場合、前記第1メイン流路と第2メイン流路との流路断面積が同  
じであることが望ましい。また、前記第2流路が、一つの入力ポートか  
10 ら一方の開閉弁の弁室に連通し、更にその弁室から他方の開閉弁の弁室  
に連通したものであることが望ましい。

更に、本発明のガス集積弁は、前記複数の開閉弁がベース上に搭載さ  
れて一体となったものであり、各開閉弁の第1流路同士がベースに形成  
された接続流路によって接続され、その第1流路と接続流路とによって  
15 前記メイン流路が形成されたものであることが望ましい。

また、本発明のガス集積弁は、前記開閉弁の第1流路と前記ベースの  
接続流路が同じ径の貫通孔によって形成され、当該第1流路と接続流路  
とが接続された前記メイン流路が全長にわたってほぼ一定の流路断面積  
であることが望ましい。

20 また、本発明のガス集積弁は、前記開閉弁の第1流路がV字型流路で  
あって、その頂部の折り返し部分に前記弁孔が接続されたものであるこ  
とが望ましい。

また、本発明のガス集積弁は、前記V字型流路の第1流路が、前記メ  
イン流路を流れる流体によって閉弁時の弁孔内に残る流体をかき出すこ  
25 とが可能な程度に、その頂部が弁体と弁座とのシール部に近い位置に形  
成されたものであることが望ましい。

そこで例えば、本発明のガス集積弁を前述した従来例のように、先ず  
反応炉へキャリングガスを予め流しておき、そのキャリングガスの流れ  
に複数あるプロセスガスのうち所定のプロセスガスを選択的に流入させ

る半導体製造装置に使用する場合には、キャリアングガスが第 1 流路を連  
通して形成されたメイン流路に流され、複数ある開閉弁は閉弁状態にさ  
れ、その第 2 流路へはそれぞれ異なるプロセスガスが供給される。そし  
て、複数ある開閉弁から選択的にアクチュエータを作動させて弁を開け  
5      ると、第 2 流路がメイン流路に連通して特定のプロセスガスがキャリ  
ングガス内に流入し、反応炉へと流れる。

また、一組の開閉弁を連設したガス集積弁の場合には、第 1 メイン流  
路を反応炉に接続し、第 2 メイン流路を回収容器に接続して、第 1 メイ  
ン流路と第 2 メイン流路とにそれぞれキャリアングガスを常時流しておく。  
10      そして、各組みの開閉弁は、第 1 メイン流路側の開閉弁は全て閉じる一  
方、第 2 メイン流路側の開閉弁は全て開けておく。そのため、それぞ  
れの第 2 流路に供給される各種プロセスガスは、弁の開いている第 2 メ  
イン流路側に流れるため常に第 2 流路を通して流れ続けている。そこで、  
選択的に特定組の開閉弁の開閉を切り換えて逆転させると、第 2 流路か  
15      ら第 2 メイン流路へ流れていたプロセスガスが第 1 メイン流路への流れ  
に変わり、反応炉へと流れるようになる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、第 1 実施形態に係るガス集積弁を示した平面図である。

20      第 2 図は、第 1 実施形態に係るガス集積弁について第 1 図の A - A 断  
面を示した図である。

第 3 図は、第 1 実施形態に係るガス集積弁について第 1 図の B - B 断  
面を示した図である。

第 4 図は、第 1 実施形態に係るガス集積弁を示したブロック図である。

25      第 5 図は、第 1 実施形態に係る弁ブロックを示した断面図である。

第 6 図は、第 1 実施形態に係るベースブロックを示した平面図である。

第 7 図は、第 2 実施形態に係るガス集積弁について第 1 図の B - B 断  
面を示した図である。

第 8 図は、第 3 実施形態に係るガス集積弁を示した平面図である。

第 9 図は、第 3 実施形態に係るガス集積弁について第 8 図の G-G 断面を示した図である。

第 10 図は、第 3 実施形態に係るガス集積弁について第 8 図の H-H 断面を示した図である。

5 第 11 図は、従来のガス集積弁を示したブロック図である。

第 12 図は、特許文献 1 に記載された遮断開放器を示した図である。

第 13 図は、特許文献 1 に記載された遮断開放器を構成する 3 ポート弁の弁部分を拡大して示した断面図である。

10 第 14 図は、従来の遮断開放器を構成する開閉弁によって想定されるガス集積弁を示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### 「第 1 の実施の形態」

15 次に、本発明のガス集積弁を具体化した第 1 実施形態について、図面を参照しながら以下に詳細に説明する。第 1 図は、本実施形態のガス集積弁 1 を示した平面図である。また、第 2 図は、第 1 図の A-A 断面を示した図であり、第 3 図は、第 1 図の B-B 断面を示した図である。更に、第 4 図は、本実施形態のガス集積弁を示したブロック図である。

20 本実施形態のガス集積弁 1 は、それぞれ同じ構成の 4 つの弁ブロック 10A, 10B, 10C, 10D がベースブロック 11 上に並べて搭載されたものである。ガス集積弁 1 にはキャリングガスを流す 2 つの流路が形成され、一つは入力ポート 211 から出力ポート 210 まで連通した第 1 キャリングガス流路 23 であり、もう一つは入力ポート 221 から出力ポート 220 まで連通した第 2 キャリングガス流路 24 である。

25 こうした第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 は同じ構成によって形成され、第 1 図に示す平面でガス集積弁 1 を見た場合には、ともにポート 211 から 210 と、ポート 221 から 220 とをそれぞれ結ぶ直線上に位置している。

一方、ガス集積弁 1 を第 2 図に示す長手方向断面で見た場合には、入

カポート 211, 221 はブロック 17 を介して接続され、出力ポート 210, 220 はブロック 18 を介して接続されている。そして、ポート 211 と 210 を結ぶ第 1 キャリングガス流路 23 および、ポート 221 と 220 を結ぶ第 2 キャリングガス流路 24 は、ともに弁ブロック 10A~10D とこれらが搭載されたベースブロック 11 に形成された流路とが交互に直列接続され、上下して波形に形成されている。

次に、ガス集積弁 1 を構成する各弁ブロック 10A~10D の構成について説明する。ただし、弁ブロック 10A~10D は全て同じ構成をしているため、まとめて弁ブロック 10 として説明する。弁ブロック 10 は、第 3 図に示すように、ボディ 12 に 2 つのアクチュエータ 31, 41 が一体に組み付けられた 2 つの開閉弁 30, 40 からなるものである。アクチュエータ 31, 41 はエアシリンダであり、不図示のピストンに連結された弁ロッド 32, 42 が上下動することにより、下方のダイヤフラム弁体 33, 43 が弁座 34, 44 に対して当接・離間するよう構成されている。すなわち、ダイヤフラム弁体 33, 43 は、それ自身の弾性によって撓んで弁座 34, 44 から離間し、アクチュエータ 31, 41 からの押圧力によって弁座 34, 44 に当接するよう構成されている。弁座 33, 43 は、上下に貫通した弁孔 35, 45 の外周に形成され、そうした弁座 33, 43 の周りには環状に形成された溝によって弁室 36, 46 が構成されている。

ここで、第 5 図は、開閉弁 30, 40 を第 2 図と同様にガス集積弁 1 の長手方向で切断した図である。従って、開閉弁 30, 40 の符号を一緒に付している。

開閉弁 30, 40 の弁部が構成されたボディ 12 には、この第 5 図に示すように、逆 V 字型のブロック流路 26, 26 が、下面に開口して貫通して形成されている。そして、そのブロック流路 26, 26 は、図面上方から下方へ折れるブロック流路 26, 26 の頂部で弁孔 35, 45 が分岐するように形成されている。

ボディ 12 には、プロセスガスの入力ポート 25 からブロック流路 2

6, 42と直交する方向にプロセスガス流路29が形成されている。プロセスガス流路29は、開閉弁30側のブロック流路26の下を抜けるようにしてのび、2箇所直角に立ち上がり、弁室36と弁室46との2箇所に連通している。従って、弁ブロック10の開閉弁30, 40は、  
5 弁座34, 44にダイヤフラム弁体33, 43が当接した閉弁状態では、プロセスガス流路29とブロック流路26, 26とを遮断し、弁座34, 44からダイヤフラム弁体33, 43が離間した開弁状態では、プロセスガス流路29を弁室36, 46を介して弁孔35, 45からブロック流路26, 26へと連通するよう構成されている。

10 ガス集積弁1は、弁ブロック10A~10Dがベースブロック11上に並べて搭載される。第6図は、弁ブロック10A~10Dを搭載するベースブロック11の搭載面を示した図である。ベースブロック11には、その上面すなわち搭載面に一直線上に並んだ6個の開口19, 19...が2列に形成され、その隣り合う2つずつの開口19, 19の間が、  
15 第2図に示すようなV字型の接続流路27によって貫通している。そして、第2図に示すように弁ブロック10A~10Dがこのベースブロック11上に搭載されると、隣り合う弁ブロック10A~10Dのブロック流路26同士が接続流路27を介して直列に接続される。なお、流路開口の接合部分にはガスケットが挟み込まれ、流体漏れのない気密な状態になっている。  
20

弁ブロック10A~10Dのブロック流路26, 26は、弁孔35, 45を介して弁室36, 46に接続されているが、閉弁時には弁室36, 46およびプロセスガス流路29と遮断された状態にある。そして、各弁ブロック10A~10Dのブロック流路26と接続流路27は全てが  
25 常に連通した状態にあり、一続きに形成された1本の流路の如く構成されている。本実施形態では、こうしたブロック流路26と接続流路27から第1キャリアリングガス流路23及び第2キャリアリングガス流路24が形成されている。そして、第1及び第2キャリアリングガス流路23, 24は、これを構成する弁ブロック10A~10Dのブロック流路26とベース

ブロック 11 の接続流路 27 とが同じ径の貫通孔であるため、全長にわたって流路断面の形状が同じで、流路断面積もほぼ同一になるよう構成されている。なお、このブロック流路 26 が特許請求の範囲に記載する「第 1 流路」に相当し、第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 が  
5 同じく「メイン流路（第 1 及び第 2 メイン流路）」に相当する。

次に、上記構成をなす本実施形態のガス集積弁 1 について、その作用を説明する。まず、入力ポート 211 及び入力ポート 221 がキャリングガス供給源に接続される。そして、第 1 キャリングガス 23 の出力ポート 210 には反応炉が接続され、第 2 キャリングガス 24 の出力ポート 220 には回収用器が接続される。すなわち、第 2 キャリングガス流路 24 に流されたプロセスガスは製造に使用されず、第 1 キャリングガス 23 に流されたプロセスガスが半導体製造に使用される。  
10

また、ガス集積弁 1 の各入力ポート 25 には、それぞれ所定のプロセスガスのガス源が接続される。この入力ポート 25 からプロセスガス流路 29 へ送られるプロセスガスの流体圧力は、第 1 キャリングガス流路 23 や第 2 キャリングガス流路 24 を流れるキャリングガスの流体圧力よりやや大きく設定されている。  
15

弁ブロック 10A ~ 10D では、全てにおいて開閉弁 30 が閉じた状態で維持され、もう一方の開閉弁 40 が開いた状態で維持される。こうした状態では、弁ブロック 10A ~ 10D のプロセスガス流路 29 は、全てが弁室 46 と弁孔 45 とを介して第 2 キャリング流路 24 に連通している。ガス集積弁 1 では、第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 の両方にキャリングガスが常に流されている。そのため、入力ポート 25 から供給されたプロセスガスは、常に第 2 キャリングガス流路 24 を流れるキャリングガス内に送り込まれて流れる。このとき、第 2 キャ  
20  
25 リングガス流路 24 を流れるキャリングガスの流体圧力よりも、プロセスガス流路 29 を通して送られるプロセスガスの流体圧力の方が大きいので、キャリングガスがプロセスガス側に流れ込むことはなく、プロセスガスがキャリングガス側へ流れ込む。

そこで次に、半導体製造プロセスに従い、反応炉に接続された第1キャリアリングガス流路23に所定のプロセスガスが順に供給される。それには、対象となるプロセスガスが送り込まれている弁ブロック10において、開閉弁30、40による弁の開閉操作が行われる。すなわち、反応  
5 炉へのプロセスガス供給時には、開閉弁30が開弁状態に切り換えられ、逆に開閉弁40が閉弁状態に切り換えられる。これにより、プロセスガス流路29が第2キャリアリングガス流路24との間で遮断される一方、第1キャリアリングガス流路23との間で連通する。そして、入力ポート25からプロセスガス流路29に供給されたプロセスガスは、流体圧力が低い第1キャリアリングガス流路23を流れるキャリアリングガス内に流入し、反  
10 応炉へと運ばれる。

次に、同じプロセスガスを同じ入力ポート25から濃度を変えて供給する。その場合には、弁ブロック10において、弁の開閉が開閉弁30、40の開閉操作によって一旦元の状態に切り換えられる。すなわち、第  
15 1キャリアリングガス流路23側の開閉弁30が閉じられ、第2キャリアリングガス流路24側の開閉弁40が開けられる。そのため、濃度を変えて供給されたプロセスガスは第2キャリアリングガス流路24に送られ、流し続けられている間に濃度が安定する。そして、再び流路の切り換えが行われ、第1キャリアリングガス流路23側の開閉弁30が開けられ、第2キャ  
20 リングガス流路24側の開閉弁40が閉じられる。これにより、濃度の安定したプロセスガスが第1キャリアリングガス流路23内に流され、反応炉へとキャリアリングガスによって運ばれていく。

更に、第1キャリアリングガス流路23へプロセスガスが流入する時の様子を、プロセスガス流路29に着目して説明する。第3図に示すように、  
25 プロセスガス入力ポート25から供給されるプロセスガスは、プロセスガス流路29を流れて弁室36と弁室46とに同時に送り込まれている。そして、成膜に必要なないプロセスガスが供給される弁ブロック10では、第2キャリアリングガス流路24側の開閉弁40が開けられ、第1キャリアリングガス流路23側の開閉弁30は閉じられている。従って、このプ

ロセスガス流路 29 から弁室 36 へ流れたプロセスガスは、そこで流れが遮断され、プロセスガス流路 29 から弁室 46 へ流れたプロセスガスは、弁孔 45 を通ってブロック流路 26 へと流れ、第 2 キャリングガス流路 24 を流れるキャリングガス内に流れ込む。

- 5      所定のタイミングで開閉弁 30, 40 の切り換えが行われると、第 2 キャリングガス流路 24 へ流れていたプロセスガスは、プロセスガス流路 29 からの流れが開閉弁 40 によって遮断される。一方、開閉弁 30 に遮断されていたプロセスガスの流れは、開弁によって弁孔 35 から第 1 キャリングガス流路 23 を流れるキャリングガス内に流れ込み、反応  
10    炉へと送り込まれる。

- こうして本実施形態のガス集積弁 1 では、第 2 キャリングガス流路 24 側にプロセスガスを常に流しておき、必要なタイミングで弁ブロック 10A ~ 10D の開閉弁 30, 40 の切り換えを行うことによって、第 2 キャリングガス流路 24 側に流れているプロセスガスをそのまま第 1  
15    キャリングガス流路 23 側へと流れを切り換えて反応炉へと送る。

- よって、こうした本実施形態のガス集積弁 1 では、先ず第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 がブロック流路 26 と接続流路 27 とで構成され、第 14 図に示す従来例のように、流路の途中に弁室 120 があって急に空間が広がるような流路になっていない。すなわち流路のみ  
20    で構成されているため、その流路断面の形状や流路断面積が流路全体で変わることなくほぼ一定になるように構成されている。これにより、キャリングガスは第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 を流れる際、流体圧力が変動することはなく、また乱流を発生させるようなこともない。従って、第 1 キャリングガス流路 23 内を流れるキャリングガスに  
25    プロセスガスが流れ込んでも、反応炉へ送られるまでに拡散してしまうようなことはなく、ある程度層流のような状態で送られると考えられる。

          また、本実施形態のガス集積弁 1 では、第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 の流路断面積が等しく形成されている。そのため、プロセスガスの流れを第 2 キャリングガス流路 24 から第 1 キャリングガス

流路 2 3 へ切り換えても、プロセスガスの流れに流量変化はほとんど生じない。そのため、弁の開閉によるオーバーシュートや圧力変動がなく、プロセスガスの流れに脈動が生じることもない。そして、ごく少量のプロセスガスを流す半導体製造のように短時間の間に弁の開閉を行ったとしても、安定した流量制御が可能となる。

また、開閉弁 3 0 を閉弁状態にした第 1 キャリングガス流路 2 3 は、弁孔 3 5 の部分がデッドスペースとなる。しかし、弁孔 3 5 は非常に浅く、しかも逆 V 字型をしたブロック流路 2 6 の頂部に位置しているため、閉弁直後にプロセスガスがそのデッドスペースからかき出されるように流されてしまう。従って、本実施形態のガス集積弁 1 では、第 1 キャリング流路 2 3 内にプロセスガスが滞留するようなことはない。

更に、ガス集積弁 1 には、第 1 および第 2 キャリングガス流路 2 3, 2 4 を流れるキャリングガスよりも、プロセスガス流路 2 9 を流れるプロセスガスの方が流体圧力を高く設定して供給されている。そのため、開閉弁 3 0, 4 0 を開けてプロセスガスをキャリングガス内に流し込む場合、キャリングガスがプロセスガス流路 2 9 内へ流れ込むようなことはなく、確実にプロセスガスがキャリングガスに流入して送られる。また、プロセスガスは、圧力の低い流れのキャリングガス内に引かれるようにして流れ込むため、プロセスガス自体が拡散してしまうことなくキャリングガス内にまとまって流れ込む。

#### 「第 2 の実施形態」

次に、本発明のガス集積弁を具体化した第 2 の実施形態について、図面を参照しながら以下に説明する。本実施形態のガス集積弁は、前記第 1 実施形態のガス集積弁 1 と同様、2 本のキャリングガス流路 2 3, 2 4 が形成され、そこを流れるキャリングガスに対して 2 つの開閉弁 3 0, 4 0 を交互に切り換えてプロセスガスを流し込むようにしたものである。従って、本実施形態のガス集積弁は、第 1 実施形態のガス集積弁 1 と同じように構成されたものであるが、キャリングガス流路 2 3, 2 4 へプロセスガスを供給するプロセスガス流路の構成が異なっている。そこで、

ガス集積弁 1 と同様の構成については同符号を付し、適宜、第 1 図、第 2 図及び第 4 図を参照して説明する。そして、第 7 図は、第 1 図の B-B 断面で本実施形態のガス集積弁 2 を示した断面図である。

このガス集積弁 2 の構成について、先ず第 1 実施形態のガス集積弁 1 と同様の構成について簡単に説明する。ガス集積弁 2 は、第 1 図及び第 2 図に示すように、4 つの弁ブロック 10A~10D がベースブロック 11 上に搭載されている。そして、第 4 図に示すように 2 つのキャリングガス流路 23, 24 が設けられ、2 つの流路に対応して各弁ブロック 10A~10D には 2 つの開閉弁 30, 40 が構成されている。ボディ 12 には、第 2 図に示すように弁座 34, 44 の中心を貫いた弁孔 35, 45 が、逆 V 字型のブロック流路 26 から分岐するように形成されている。各弁ブロック 10A~10D のブロック流路 26 同士は、ベースブロック 11 に形成された V 字型の接続流路 27 によって直列に接続され、第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 が構成されている。

そして、本実施形態では、こうした第 1 及び第 2 キャリングガス 23, 24 に対し、第 7 図に示すようなプロセスガス流路が接続されている。すなわち、ボディ 12 には、プロセスガスの入力ポート 25 から弁室 36 まで連通するように、第 1 プロセスガス流路 29A が形成され、更にこの弁室 36 からもう一方の弁室 46 まで連通するように、V 字型の第 2 プロセスガス流路 29B が形成されている。本実施形態のプロセスガス流路 29A, 29B は、前記第 1 実施形態のように、入力ポート 25 から供給されたプロセスガスが弁室 46 まで直接流れるのではなく、弁室 36 を一旦経由して流れるよう構成されている。

次に、本実施形態におけるガス集積弁 2 の作用について説明する。本実施形態でも、キャリングガスは第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 を常に流されている。そして、弁ブロック 10A~10D では、先ず全てにおいて開閉弁 30 が閉弁状態に維持され、開閉弁 40 が開弁状態に維持される。そのため、各弁ブロック 10A~10D の入力ポート 25 から供給された各種プロセスガスは、先ずプロセスガス流路 29A

を通過して弁室 36 へ流れ込む。しかし開閉弁 30 が閉じているため、プロセスガスは、第 1 キャリングガス流路 23 へは流れ込まず、更にプロセスガス流路 29B を通過して弁室 46 へと流れる。そして、開閉弁 40 が開いているため、プロセスガスは、弁孔 45 を通過してブロック流路 26 すなわち第 2 キャリングガス流路 24 へと流れ込む。

プロセスガスは、第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 を流れるキャリングガスの流体圧力よりも大きいので、キャリングガスがプロセスガス流路 29 側に流れ込むことはなく、プロセスガスが必ず第 1 及び第 2 キャリングガス流路 23, 24 側へと流れ込む。こうして半導体製造に使用されるプロセスガスは、全てが第 2 キャリングガス流路 24 を流れるキャリングガス内に常時流され、第 1 キャリングガス流路 23 に接続された反応炉への送り込み準備がとられる。

そこで、半導体製造プロセスに従い、反応炉に接続された第 1 キャリングガス流路 23 に所定のプロセスガスが順に供給される。それには、各プロセスガスに対応した弁ブロック 10A ~ 10D において、開閉弁 30, 40 の切り換え操作が行われる。すなわち、反応炉へ所定のプロセスガスを供給する場合、第 1 キャリングガス流路 23 側の開閉弁 30 が開けられ、逆に第 2 キャリングガス流路 24 側の開閉弁 40 が閉じられ、弁の開閉が切り換えられる。すると、第 2 キャリングガス流路 24 まで流れていたプロセスガスは、弁室 36 から弁孔 35 を通過してブロック流路 26、すなわち第 1 キャリングガス流路 23 に流れ込む。一方、第 2 キャリングガス流路 24 への流れは遮断される。

次に、同じプロセスガスをプロセスガス入力ポート 25 から濃度を変えて供給する。そのためには、同じ弁ブロック 10 において、開閉弁 30, 40 の開閉状態が一旦元の状態に戻される。すなわち、第 1 キャリングガス流路 23 側の開閉弁 30 弁が閉じられ、第 2 キャリングガス流路 24 側の開閉弁 40 が開けられる。そのため、濃度を変えて供給されたプロセスガスは、第 2 キャリングガス流路 24 に流されて所定時間の経過により濃度が安定する。そこで、再び開閉弁 30, 40 の切り換え

が行われ、第 1 キャリングガス流路 2 3 側の開閉弁 3 0 が開けられ、第 2 キャリングガス流路 2 4 側の開閉弁 4 0 が閉じられる。そのため、濃度が変わえられたプロセスガスは、そのまま第 1 キャリングガス流路 2 3 に流され、キャリングガスによって反応炉へと運ばれる。

- 5      本実施形態のガス集積弁 2 では、プロセスガスを第 2 キャリングガス流路 2 4 へ送るための流路を、プロセスガス流路 2 9 A, 2 9 B によって一旦弁室 3 6 を経由させる構造をとっている。そのため、第 1 キャリングガス流路 2 3 へのプロセスガスの供給を止めても、プロセスガスは同じ流路を通して弁室 3 6 から第 2 キャリングガス流路 2 4 まで流れる。
- 10    従って、濃度を変えてプロセスガスを供給する場合にでも、変更前のプロセスガスが残らないため、反応炉へは変更濃度のプロセスガスのみが供給される。

- 15    また、本実施形態のガス集積弁 2 では、第 1 実施形態のガス集積弁 1 と同様に構成された第 1 キャリングガス流路 2 3 は、弁室を通過することなく流路断面の形状や流路断面積が流路全体でほぼ一定になるように構成されている。そのため、キャリングガスは、第 1 キャリングガス流路 2 3 を流れる際、流体圧力が変動することはなく、また乱流を発生させるようなこともない。従って、そうした第 1 キャリングガス流路 2 3 内を流れるキャリングガスにプロセスガスが流し込まれても、反応炉へ
- 20    送られるまでに拡散してしまうようなことはなく、ある程度、層流のような状態で送られる。

- 25    その他にも第 1 実施形態と同様に、第 1 及び第 2 キャリングガス流路 2 3, 2 4 の流路断面積が等しく形成されているため、プロセスガスの流れを切り換えても弁の開閉によるオーバーシュートや圧力変動がなく、プロセスガスの流れに脈動が生じることもない。そして、ごく少量のプロセスガスを流す半導体製造のように、短時間の間に弁の開閉を行ったとしても、安定した流量制御が可能となる。また、デッドスペースとなる弁孔 3 5 のプロセスガスがキャリングガスの流れによって流されるため、第 1 キャリング流路 2 3 内にプロセスガスが残ってしまうようなこ

とはない。更に、キャリアリングガスとプロセスガスの圧力差により、プロセスガスは確実にキャリアリングガスに流れ込むため、プロセスガス自体が拡散してしまうことなくキャリアリングガス内にまとまって流れ込む。

### 「第 3 の実施形態」

5 次、本発明のガス集積弁を具体化した第 3 実施形態について、図面を参照しながら以下に説明する。第 8 図は、本実施形態のガス集積弁を示した平面図である。そして第 9 図は、第 8 図の G-G 断面を示した図であり、第 10 図は、第 8 図の H-H 断面を示した図である。本実施形態のガス集積弁 3 は、第 1 実施形態のガス集積弁 1 の構成から第 2 キャ  
10 リングガス流路 24 を省略したものである。すなわち、弁ブロック 10 にある 2 つの開閉弁 30、40 のうち、第 2 キャリングガス流路 24 側の開閉弁 40 と、それに関する流路が省略されている。従って、残る開閉弁 30 側の構成は第 1 実施形態のものと同様であるため、ガス集積弁 1 と同じ構成には同じ符号を付して説明する。

15 このガス集積弁 3 は、一つの開閉弁 30 からなる弁ブロック 50A～50D がベースブロック 16 上に搭載されたものである。そして、このガス集積弁 3 では、入力ポート 211 からキャリアリングガス出力ポート 210 まで、1 本のキャリアリングガス流路 23 が形成され、各弁ブロック 50A～50D には、プロセスガス入力ポート 25 からキャリアリングガス流  
20 路 23 へと連通するプロセスガス流路 29 が形成されている。

各弁ブロック 50A～50D では、開閉弁 30 によってボディ 15 内でプロセスガス流路 29 とキャリアリングガス流路 23 との連通・遮断が操作される。すなわち、ボディ 15 の内部には逆 V 字型のブロック流路 26 が形成され、弁室 36 に連通したプロセスガス流路 29 が弁孔 35 を  
25 介して連通している。また、ベースブロック 16 には、V 字のブロック流路 26 が間隔をおいて形成され、搭載された弁ブロック 50A～50D のブロック流路 26、41…が直列に接続され 1 本のキャリアリングガス流路 23 を構成している。すなわち、このガス集積弁 3 のキャリアリングガス流路 23 は、ブロック流路 26 及び接続流路 27 が直列に接続されて

構成されている。

よって、本実施形態のガス集積弁 1 では、ブロック流路 2 6 及び接続流路 2 7 とからなる第 1 キャリングガス流路 2 3 は、第 1 4 図に示すように弁室 1 2 0 を途中に介さない流路のみからなるため、その流路断面の形状や流路断面積が流路全体でほぼ一定になるように構成されている。そのため、キャリングガスは、第 1 キャリングガス流路 2 3 を流れる際、流体圧力が変動することはなく、また乱流を発生させるようなこともない。従って、第 1 キャリングガス流路 2 3 内を流れるキャリングガスにプロセスガスが流し込まれても、反応炉へ送られるまでに拡散してしまうようなことはなく、ある程度、層流のような状態で送られる。

その他、第 1 実施形態と同様に、デッドスペースとなる弁孔 3 5 のプロセスガスがキャリングガスの流れによって流されるため、第 1 キャリング流路 2 3 内にプロセスガスが残ってしまうようなことはない。また、キャリングガスとプロセスガスの圧力差により、プロセスガスは確実にキャリングガスに流れ込むため、プロセスガス自体が拡散してしまうことなくキャリングガス内にまとまって流れ込む。

一方、このガス集積弁 3 ではプロセスガスは閉弁によって一旦供給を止め、再び弁を開けて送り込むので、弁孔 3 5 の開閉によるオーバーシュートや圧力変動が避けられない。しかし、これらの変化はある程度予測可能であり、ごく微量のガスを正確に流入させる場合を除けば使用上問題はない。さらにこのガス集積弁 3 では、ガス集積弁 1 に比較して使用される弁の個数が半分であるのでコストダウンとなり、占有面積が減少されるという利点も有する。

以上、ガス集積弁の一実施形態について説明したが、本発明はこれら実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

例えば、前記実施形態では複数の弁ブロック 1 0 をベースブロック 1 1 に搭載し、ブロック流路 2 6 を接続流路 2 7 で接続してキャリングガス流路 2 3 を構成したが、弁ブロック 1 0 のブロック流路を直線にして

直接連通させるようにしてもよい。

また例えば、前記各実施形態では、4つの弁ブロック10, 11を接続したガス集積弁1, 2としたが、弁ブロック10, 11の個数はこれに限るものではない。必要なプロセスガスの種類数に合わせて適宜変更して構成すればよい。

また例えば、ガス集積弁1の弁ブロック10のボディ12は一体であるとしたが、ガス集積弁3の弁ブロック11のような、1つのアクチュエータを有する弁ブロックを接続して構成することもできる。

## 10 産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように本発明のガス集積弁によれば、常にキャリングガスが流されるようなメイン流路が、従来例のように途中で広い空間の弁室を通るようなことがなく、第1流路を直列に接続したガスを流すための流路のみからなる。そのため、流路断面の形状や流路断面積に大きな変化が加わることがなくなり、キャリングガスの流れに乱流が生じることがなくなるので、そうした流れのスムーズなキャリングガス内にプロセスガスを流入させれば、プロセスガスを拡散させることなく反応炉へ供給することができる。

また、本発明のガス集積弁によれば、第1メイン流路と第2メイン流路とにキャリングガスを流し、一對の開閉弁を切り換えてプロセスガスを流すようにしたので、例えば途中で濃度を変える場合には、濃度が安定してから開閉弁を切り換えて反応炉へプロセスガスを供給することができる。また、こうしてメイン流路を2つ設ける場合にも、そのメイン流路が従来例のように途中で広い空間の弁室を通るようなことがなく、第1流路を直列に接続したガスを流すための流路のみからなる。そのため、流路断面の形状や流路断面積に大きな変化が加わることがなくなり、キャリングガスの流れに乱流が生じることがなくなるので、そうした流れのスムーズなキャリングガス内にプロセスガスを流入させれば、プロセスガスを拡散させることなく反応炉へ供給することができる。

また、第1メイン流路と第2メイン流路の流路断面積を同じにすることにより、プロセスガスの流れを切り換えても圧力変動を生じさせないので、ごく少量のプロセスガスを流す半導体製造のように短時間の間に弁の開閉を行ったとしても、安定した流量制御が可能となる。

- 5      また、第2流路を一組の開閉弁の弁室を直列につなぐように接続して形成することにより、プロセスガスを入力ポートから遠い位置にある開閉弁を介して第2メイン流路に流し、切り換えて近い位置にある開閉弁を介して第1メイン流路に流すようにすれば、濃度を変えてプロセスガスを流す場合、第2流路内には変更前のプロセスガスが残らないため、
- 10    第1メイン流路には変更濃度のプロセスガスのみが供給されるようになる。

- 更に、本発明のガス集積弁は、各開閉弁をベース上に搭載するようにすれば、ガス集積弁の構成が簡素化できる他、各開閉弁の第1流路とベースの接続流路とを全て同一径の貫通孔で形成することで、メイン流路
- 15    全体を一定断面積の流路とすることができ、より安定したキャリングガスの流れを得ることができる。

- また、本発明のガス集積弁によれば、開閉弁を閉じたとき、弁体と弁座とのシール部分からメイン流路までの弁孔部分にガス溜まりができるが、V字型の第1流路をキャリングガスが流れることにより、その頂部
- 20    を折り返して流れる際、弁孔内のプロセスガスはキャリングガスにかき出されて残留することがない。

## 請 求 の 範 囲

1. アクチュエータによって弁座に対して弁体を当接・離間させ、弁孔と弁室との連通・遮断を行う開閉弁が、途中で弁孔と分岐するように弁本体を貫通して形成された第1流路と、入力ポートから弁室に連通する弁本体に形成された第2流路とを有するものであり、こうした複数の開閉弁を一系列に連設することで、前記第1流路同士が直接又は接続流路を介して直列に接続されたメイン流路が構成され、そのメイン流路に対して各開閉弁の第2流路が弁室及び弁孔を介して接続されたものであることを特徴とするガス集積弁。

2. アクチュエータによって弁座に対して弁体を当接・離間させ、弁孔と弁室との連通・遮断を行う開閉弁が、途中で弁孔と分岐するように弁本体を貫通して形成された第1流路と、入力ポートから弁室に連通する弁本体に形成された第2流路とを有するものであり、

こうした開閉弁を2つ一組にして複数組みの開閉弁を二列に連設することで、一方の開閉弁による第1流路同士が直接又は接続流路を介して直列に接続された第1メイン流路と、他方の開閉弁による第1流路同士が直接又は接続流路を介して直列に接続された第2メイン流路とが構成され、一組の開閉弁では、その第1メイン流路及び第2メイン流路に対して、一つの入力ポートからなる1本の第2流路が各弁室及び弁孔を介して接続されたものであることを特徴とするガス集積弁。

3. 請求項1又は請求項2に記載するガス集積弁において、

前記複数の開閉弁がベース上に搭載されて一体となったものであり、各開閉弁の第1流路同士がベースに形成された接続流路によって接続され、その第1流路と接続流路とによって前記メイン流路が形成されたものであることを特徴とするガス集積弁。

4. 請求項3に記載するガス集積弁において、

前記開閉弁の第1流路と前記ベースの接続流路が同じ径の貫通孔によって形成され、当該第1流路と接続流路とが接続された前記メイン流路

が全長にわたってほぼ一定の流路断面積であることを特徴とするガス集積弁。

5. 請求項 1 又は請求項 2 に記載するガス集積弁において、

前記開閉弁の第 1 流路は V 字型流路であって、その頂部の折り返し部分に前記弁孔が接続されたものであることを特徴とするガス集積弁。

6. 請求項 5 に記載するガス集積弁において、

前記 V 字型流路の第 1 流路は、前記メイン流路を流れる流体によって閉弁時の弁孔内に残る流体をかき出すことが可能な程度に、その頂部が弁体と弁座とのシール部に近い位置に形成されたものであることを特徴とするガス集積弁。

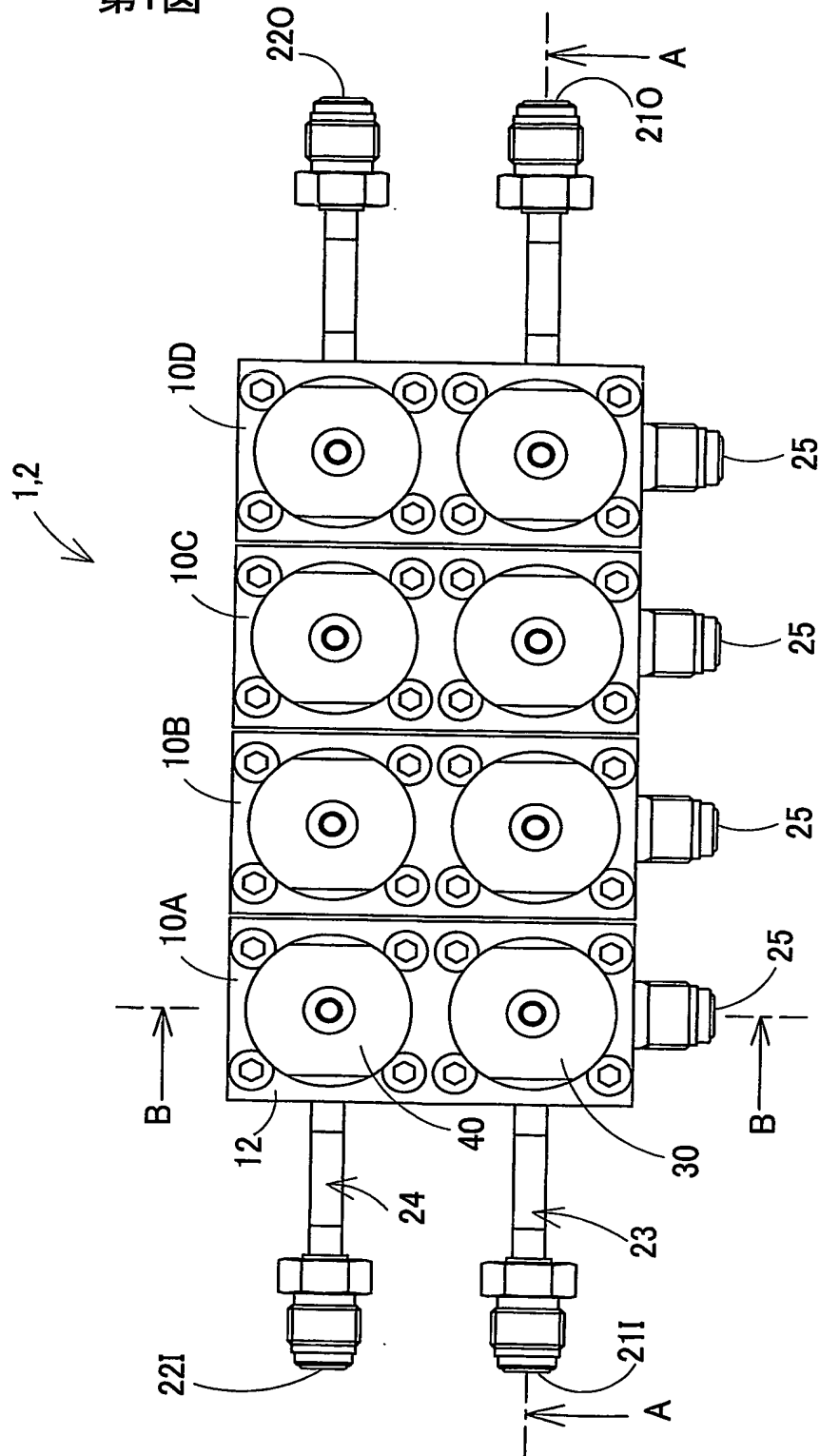
7. 請求項 2 に記載するガス集積弁において、

前記第 1 メイン流路と第 2 メイン流路との流路断面積が同じであることを特徴とするガス集積弁。

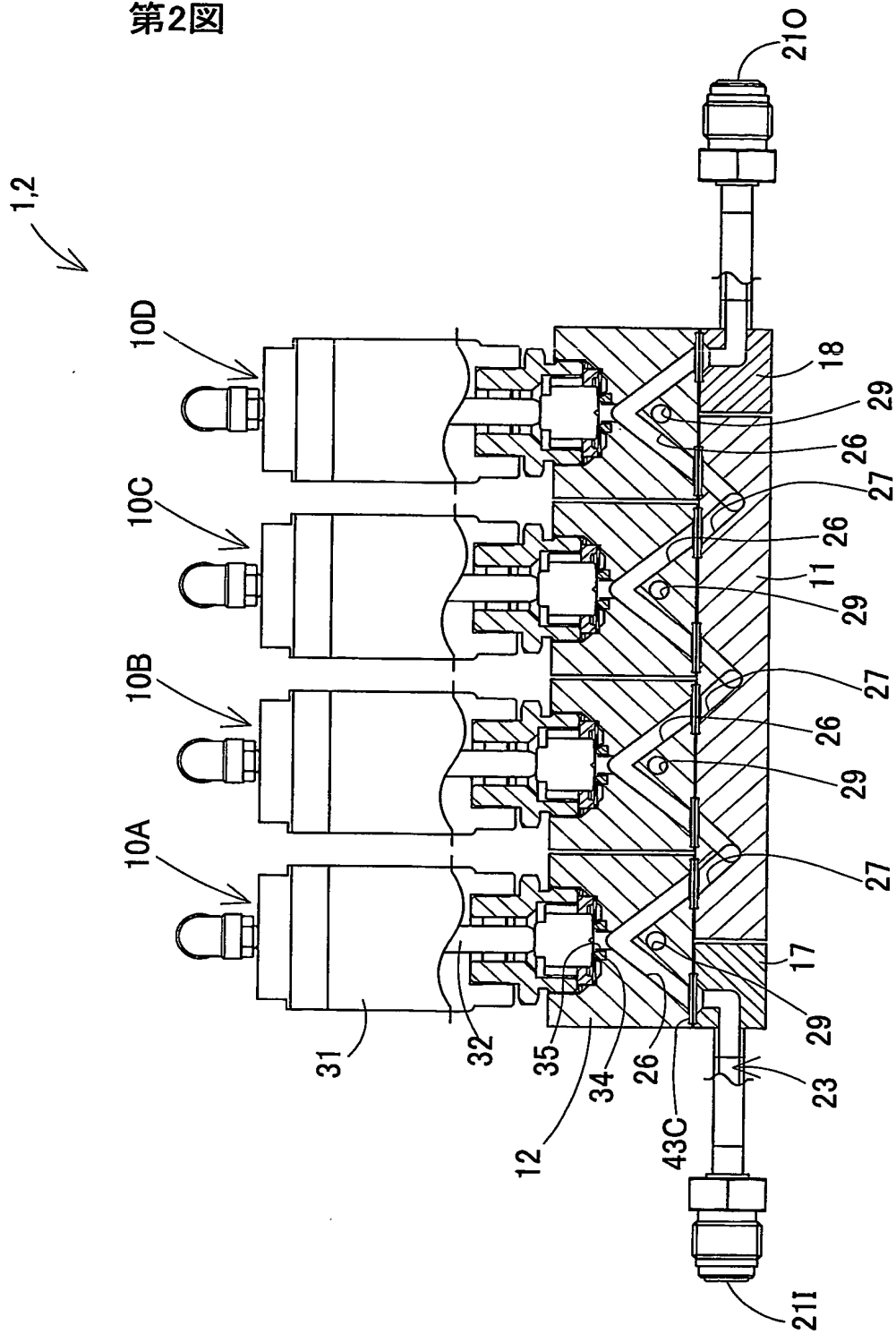
8. 請求項 2 に記載するガス集積弁において、

前記第 2 流路は、一つの入力ポートから一方の開閉弁の弁室に連通し、更にその弁室から他方の開閉弁の弁室に連通したものであることを特徴とするガス集積弁。

第1図

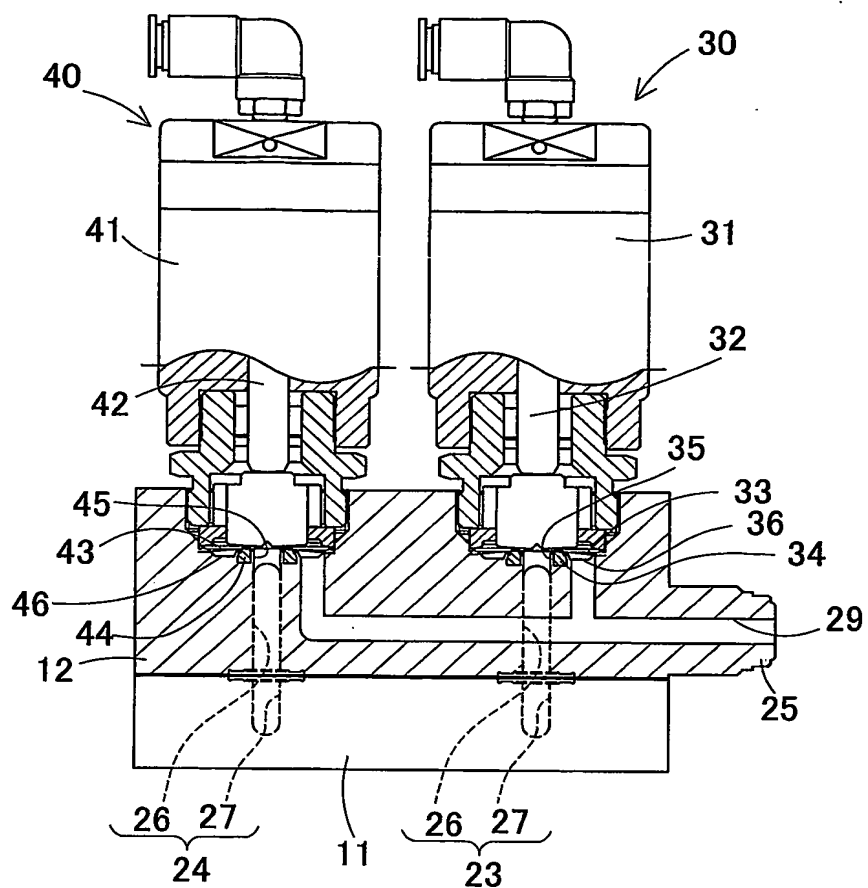


第2図

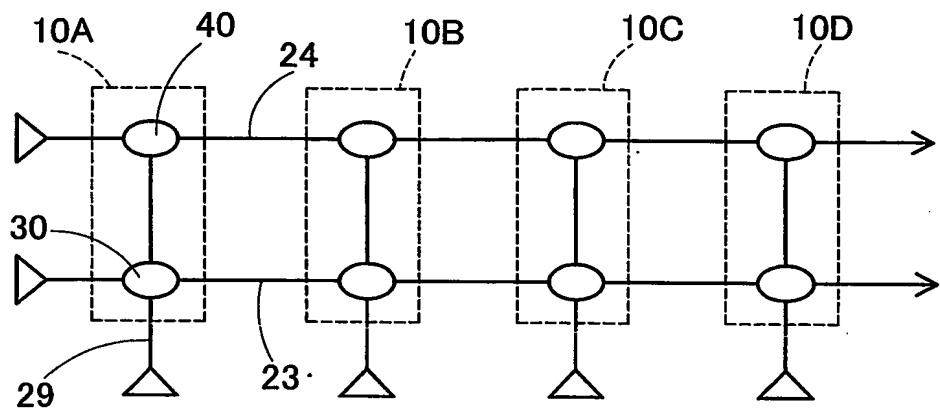


第3図

10(A,B,C,D)

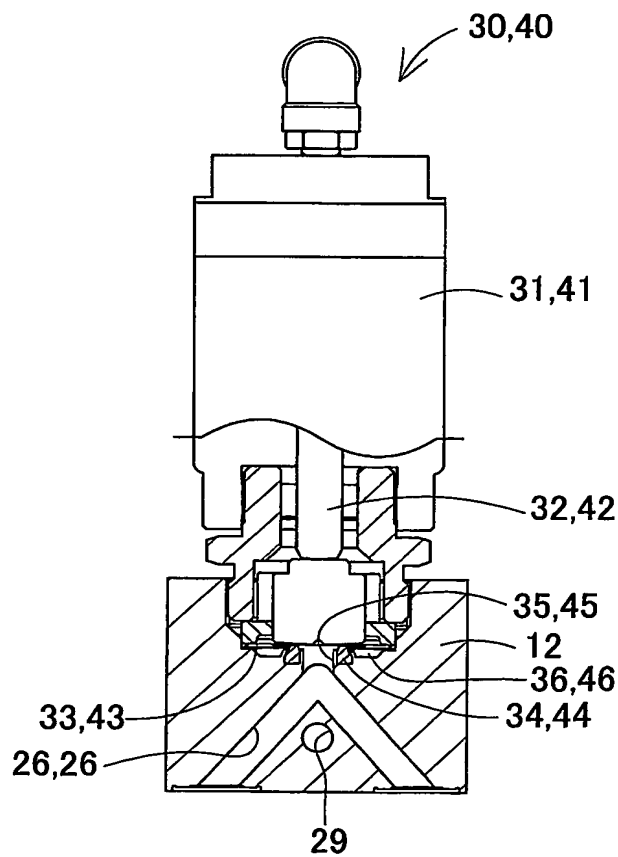


第4図

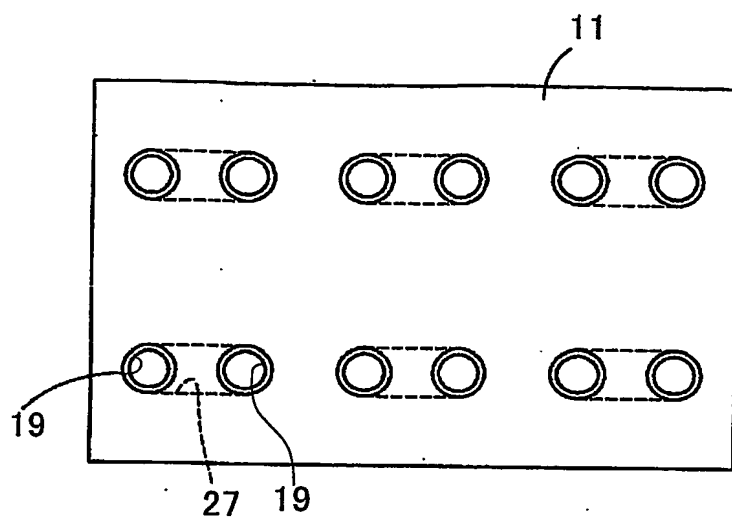


第5図

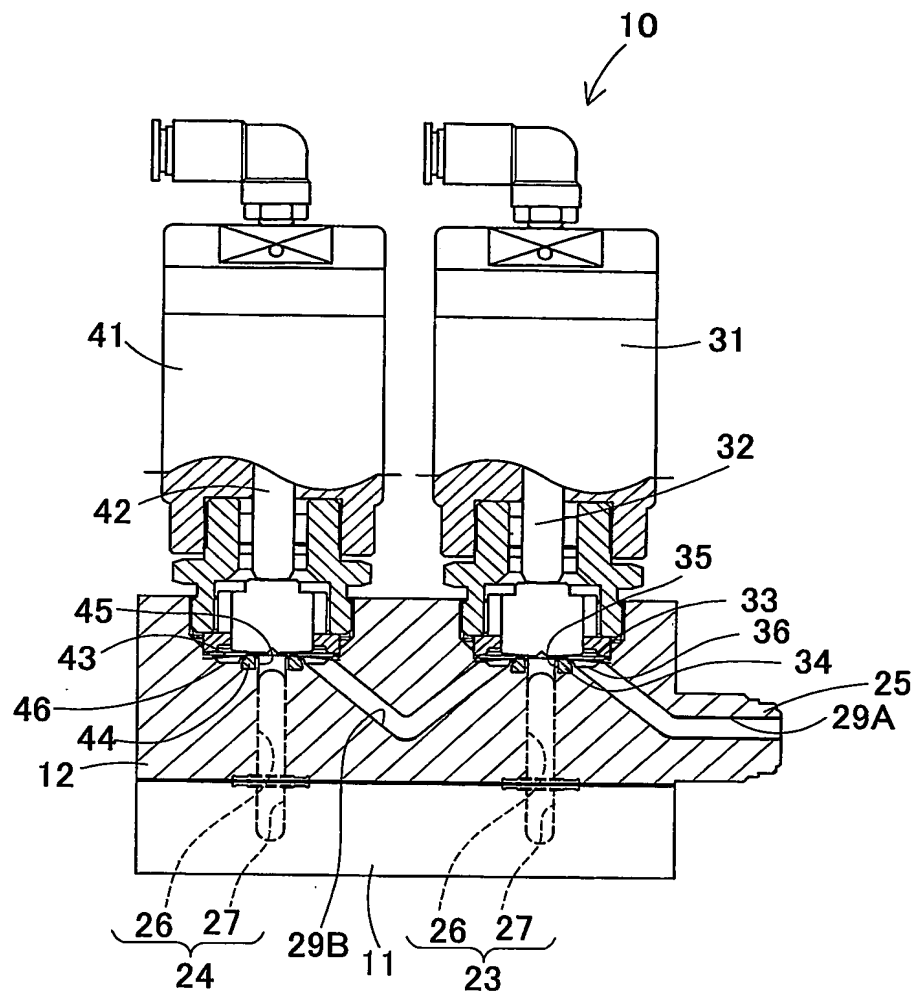
10(A,B,C,D)



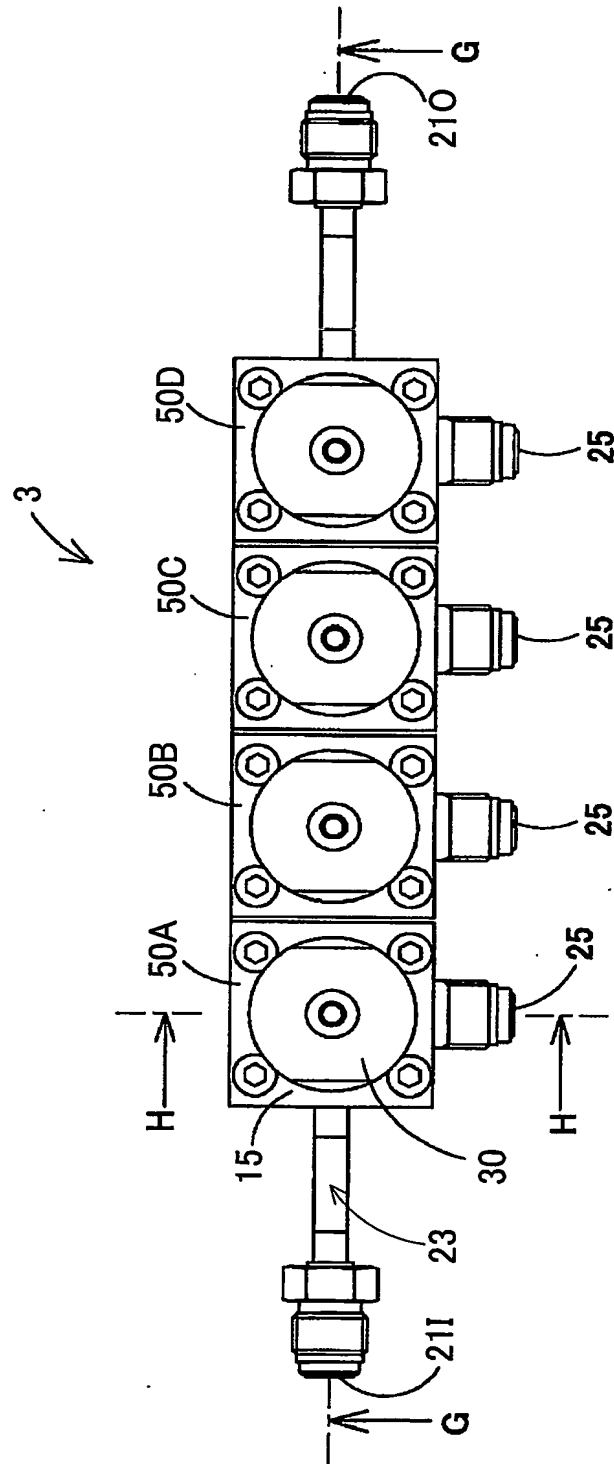
第6図



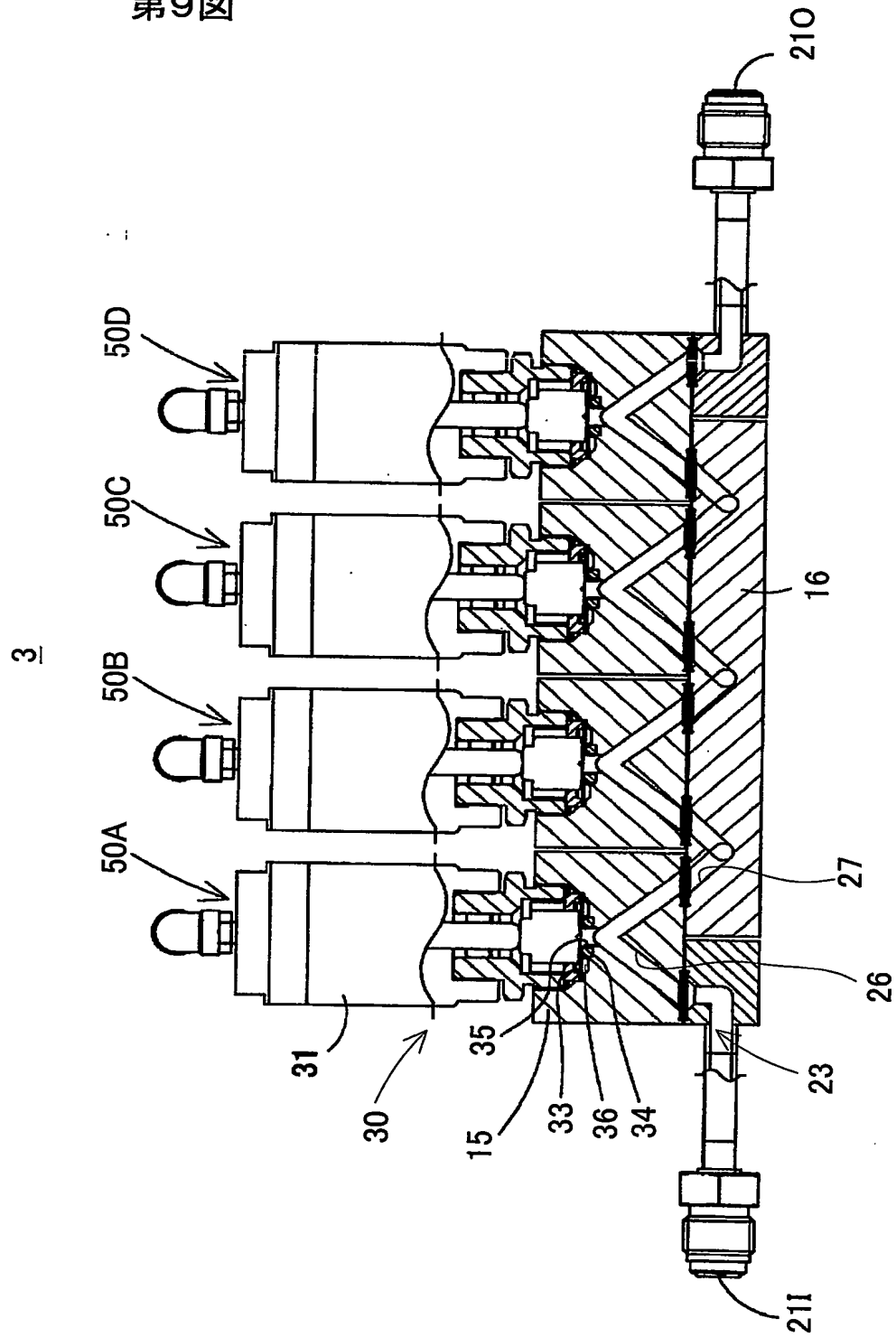
第7図



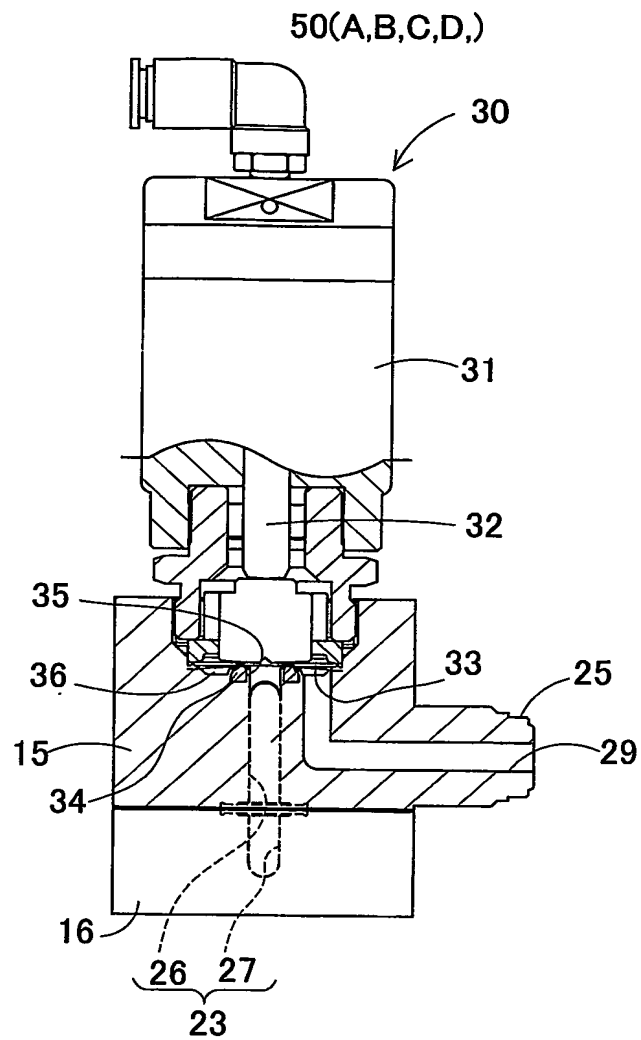
第8図



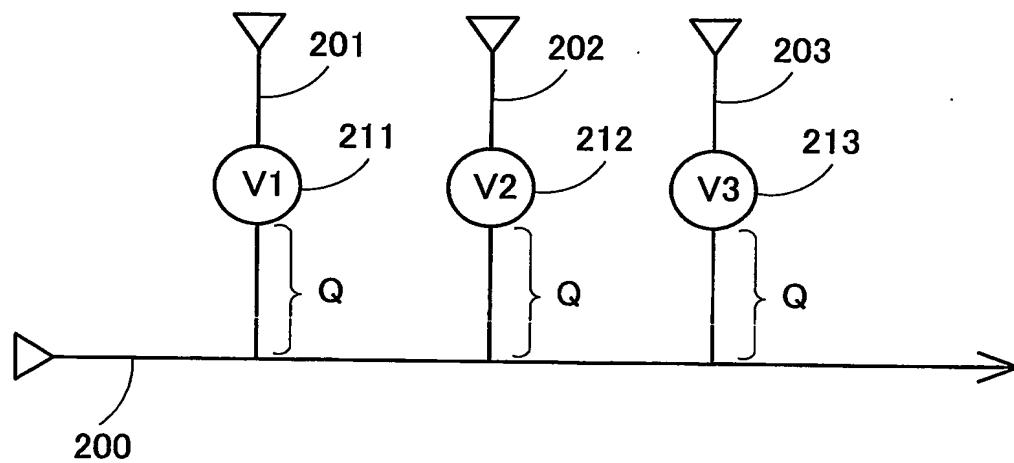
第9図



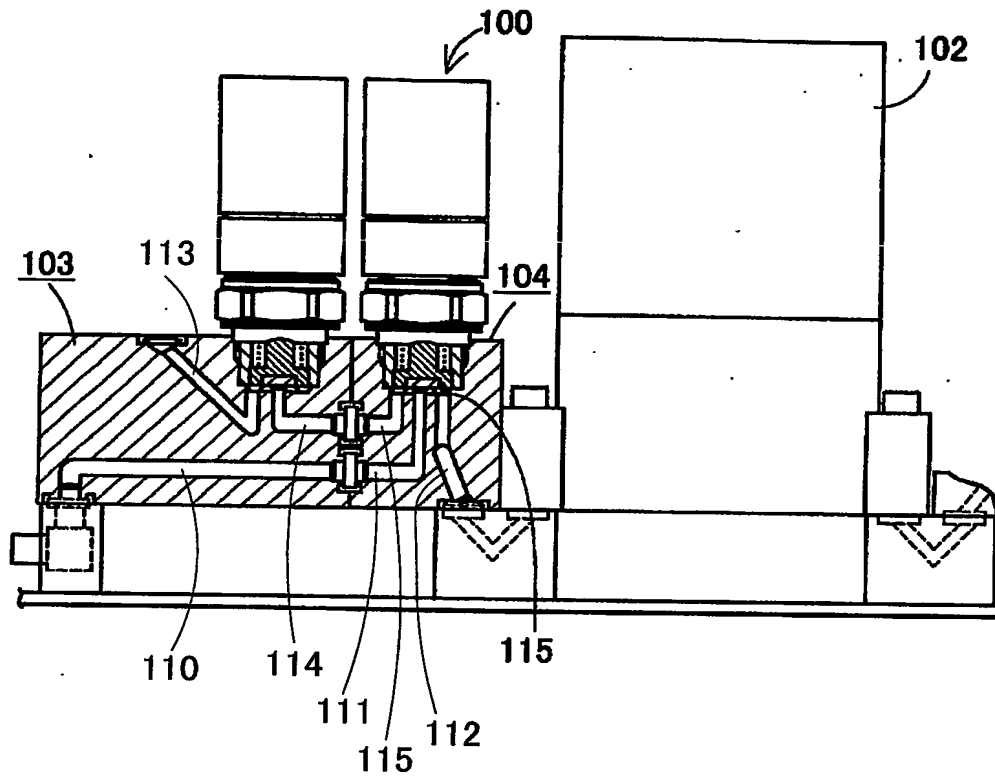
第10図



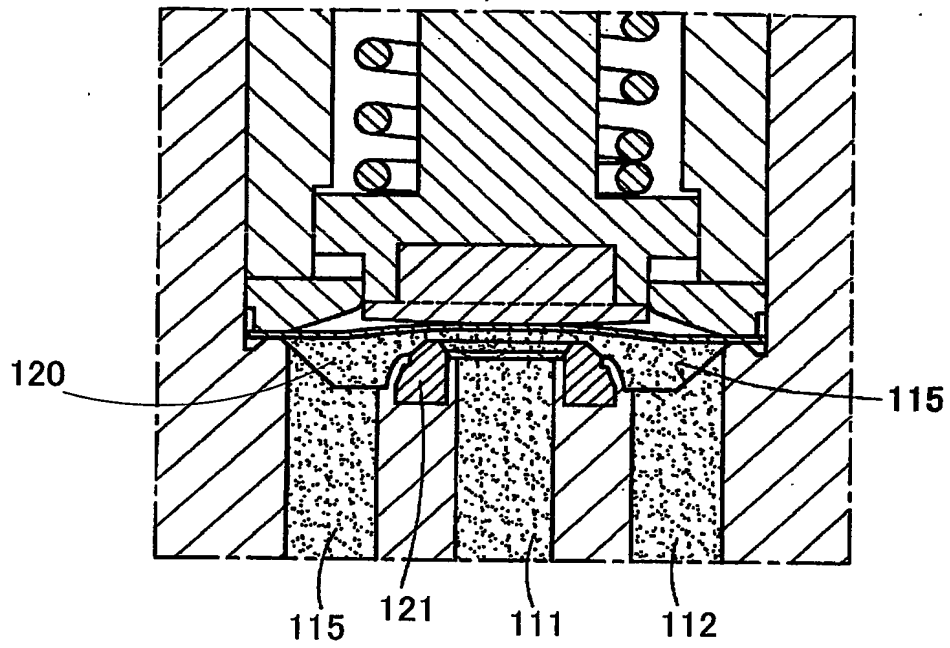
第11図



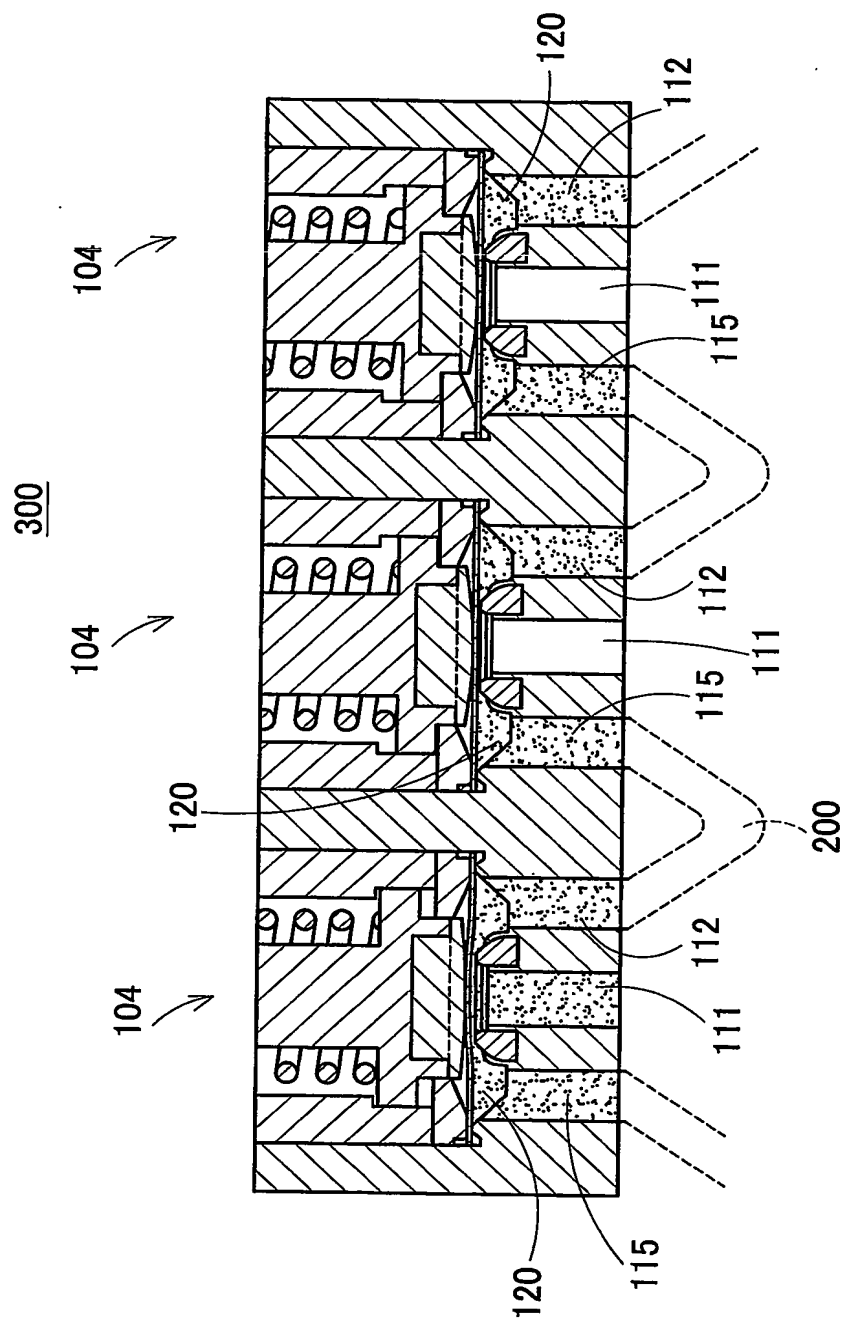
第12図



第13図



第14図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national application No.

PCT/JP03/13216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16K27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F16K27/00-27/12, 11/00-11/24, 7/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2003-185039 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 03 July, 2003 (03.07.03), Full text; Figs. 1 to 12 & WO 03/48617 A	1, 2, 8
P, X	JP 2003-172466 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 20 June, 2003 (20.06.03), Full text; Figs. 1 to 11 & WO 03/48617 A	1, 2, 8
X	JP 63-9785 A (Yamato Handotai Sochi Kabushiki Kaisha), 16 January, 1988 (16.01.88), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
15 January, 2004 (15.01.04)Date of mailing of the international search report  
27 January, 2004 (27.01.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13216

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4-42913 Y2 (Toyoko Kagaku Co., Ltd.), 12 October, 1992 (12.10.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1
X	JP 2001-182849 A (Advance Denki Kogyo Kabushiki Kaisha), 06 July, 2001 (06.07.01), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1
X	JP 2002-276837 A (Advance Denki Kogyo Kabushiki Kaisha), 25 September, 2002 (25.09.02), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1
X	JP 2003-21248 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 24 January, 2003 (24.01.03), Full text; Figs. 1 to 10 & WO 03/1093 A	1
A	JP 10-205636 A (Tadahiro OMI et al.), 04 August, 1998 (04.08.98), Full text; Figs. 1 to 5 & US 5983933 A & EP 845623 A1	1-8
A	JP 2000-213659 A (Fujikin Inc.), 02 August, 2000 (02.08.00), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-8

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> F16K27/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> F16K27/00-27/12, 11/00-11/24, 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP 2003-185039 A (旭有機材工業株式会社), 2003.07.03, 全文, 第1-12図 & WO 03/48617 A	1, 2, 8
PX	JP 2003-172466 A (旭有機材工業株式会社), 2003.06.20, 全文, 第1-11図 & WO 03/48617 A	1, 2, 8
X	JP 63-9785 A (大和半導体装置株式会社), 1988.01.16, 全文, 第1-10図 (ファミリー無し)	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.01.2004

国際調査報告の発送日

27.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡邊 洋

3Q

9331

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 4-42913 Y2 (東横化学株式会社), 1992. 10. 12, 全文, 第1-5図 (ファミリー無し)	1
X	JP 2001-182849 A (アドバンス電気工業株式会 社), 2001. 07. 06, 全文, 第1-14図 (ファミリー無 し)	1
X	JP 2002-276837 A (アドバンス電気工業株式会 社), 2002. 09. 25, 全文, 第1-10図 (ファミリー無 し)	1
X	JP 2003-21248 A (旭有機材工業株式会社), 2003. 01. 24, 全文, 第1-10図 & WO 03/1093 A	1
A	JP 10-205636 A (大見忠弘外1名), 1998. 08. 04, 全文, 第1-5図 & US 5983933 A & EP 845623 A1	1-8
A	JP 2000-213659 A (株式会社フジキン), 2000. 08. 02, 全文, 第1-4図 (ファミリー無し)	1-8